

5. Категории пожарной опасности зданий и помещений. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – [https://msc01.ru/kategoria\\_pomechenii\\_D](https://msc01.ru/kategoria_pomechenii_D)
6. Пожарная сигнализация. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – <https://www.complex-safety.com/stati-o-pozharnoj-bezopasnosti/pozharnaya-signalizatsiya-dlya-sklada/>

### РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АУПТ И АУПС ДЛЯ СКЛАДА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЦЕЛЛУЛОИДА

*В.В. Болотова, А.К. Аитова, студентки гр. 3-17Г51, П.В. Родионов, ст. преподаватель  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38457) 777-67  
E-mail: vika.bolotova.1997@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрены значение автоматических систем пожаротушения в деятельности человека. Также в статье рассчитана и спроектирована автоматическая установка сигнализации и пожаротушения для склада изделий из целлулоида.

**Abstract.** The article deals with the importance of automatic fire extinguishing systems in human activity. Also in article the automatic installation of the alarm system and fire extinguishing for a warehouse of products from celluloid is calculated and designed.

**Введение.** Известно, что за последние двадцать во многих сферах человеческой деятельности явно прослеживается громадный скачок в развитии науки и техники. В деятельности человека, по геометрической прогрессии, внедряется компьютеризация и автоматизация. Появляются новые строительные и отделочные материалы, дорогостоящее оборудование, высокие и наукоемкие технологии, которые более эффективны, но в тоже время могут нести в себе большую опасность, в том числе и пожарную. Чтобы снизить вероятность потерь, человек прибегает к различным мерам защиты, старается максимизировать безопасность своего имущества.

В современном мире наиболее эффективным средством в борьбе с пожаром являются автоматические системы пожаротушения.

АУПТ – это комплекс устройств, способный самостоятельно активизироваться при превышении критических значений определенных параметров в помещении. При этом АУПТ должна выполнять несколько функций:

- ликвидация открытого пламени на объекте до того, как будет достигнуто критическое значение факторов возгорания;
- ликвидация пламени до того, как будет преодолен предел огнестойкости строительных конструкций;
- ликвидация пожара до нанесения значительного вреда имуществу;
- ликвидация огня до разрушения имеющихся на объекте технологических установок;
- помощь в создании зоны безопасности для находящихся на объекте людей.

Таким образом, профессиональное проектирование АУПТ позволяет работникам оперативно покинуть горящее здание, а также минимизировать ущерб от пожара.

Объектом исследования принят склад изделий из целлулоида, общей площадью 200 м<sup>2</sup>.

Проектирование АУПТ и АУПС состоит из решения определенных задач, таких как:

- расчет количества дренчеров АУПТ и материала трубопроводной сети;
- гидравлический расчет АУПТ склада изделий из целлулоида;
- выбор на основании полученных расчетов оборудования, используемого в АУПТ склада.

При проектировании АУПТ учитываются технические особенности (принцип работы, конструкция, условия эксплуатации и др.) планируемого к установке оборудования.

Выбор приборов основывается на параметрах, которые влияют на точность и эффективность работы всей системы.

Точность, слаженность и эффективность эксплуатации АУПТ напрямую зависит от профессионализма специалистов и технологичности применяемых ими методов и средств.

Расчет количества дренчеров АУПТ и материала трубопроводной сети. Дренчерное пожаротушение включает в себя комплекс автоматических противопожарных систем. Применяются дренчерные установки не только для тушения огня, но и для создания «водной завесы», препятствующей распространению пламени на близлежащие объекты и территории.

Дренчер – ороситель открытого типа, монтируемый на трубопроводах систем водного и пенного пожаротушения. В зависимости от расположения он может быть горизонтальный или вертикальный. Диаметр посадочной резьбы определяется исходя из предполагаемого расхода воды.

Работает дренчер определенным образом: струя воды истекает из отверстия дренчера, ударяется о розетку и тем самым разбрызгивается, орошая защищаемую площадь.

Площадь склада изделий из целлулоида составляет 200 м<sup>2</sup>, площадь орошения одним дренчером – 10 м<sup>2</sup>.

Далее составив расчетную схему дренчерной установки (рис. 1) аксонометрической проекции, исходя из приведенных и полученных данных, произведя расчет, получилось – 20 дренчеров, а расстояние между каждым из них составляет – 3,46м ( $\sqrt{S_{дренч}} = \sqrt{10} = 3,162 \text{ м}$ ).

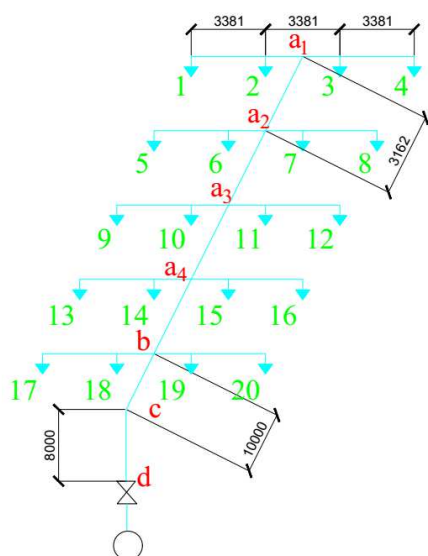


Рис. 1. Схема дренчерной установки

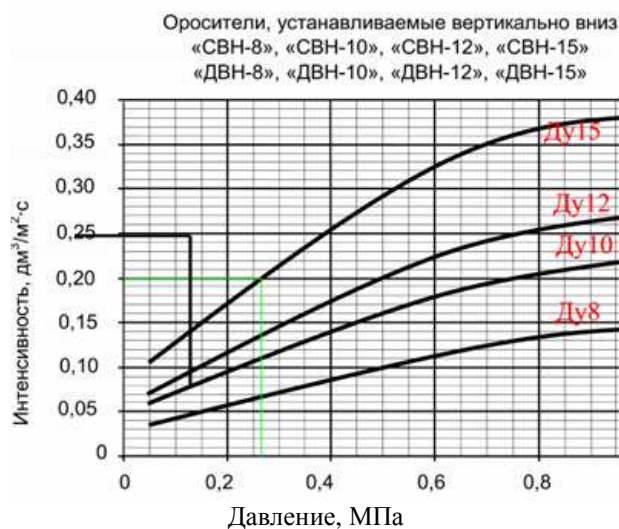


Рис. 2. График оросителей

После нахождения расстояния между дренчерами и их количества, произведено нахождение давление в оросителе. Известна интенсивность, равная 0,2 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>\*с, из этого следует, что модель оросителя - ДВН-15 (рис. 2).

Исходя из графика, видно, что давление в оросителе – 0,26МПа. Оросителю ДВН-15 соответствует коэффициент равен 0,77. Далее, сопоставив полученные данные, определен расход воды через 1 ороситель – 3,93 л/с ( $q_1=10K\sqrt{P}$ ). Найдя расход воды через 1 ороситель, также был найден диаметр трубопровода на участке 1-2 (от первого до второго дренчера) – 40,83 мм. Исходя из расчета диаметра, выбрали трубу стальную электросварную, D<sub>N</sub>=40мм (K<sub>m</sub>=28,7).

Данные расчета всех трубопроводов схемы дренчерной установки представлены в табл. 1.

Таблица 1

| Расчетные данные      |                           |                |                        |            |              |
|-----------------------|---------------------------|----------------|------------------------|------------|--------------|
| № п/п                 | Наименование трубопровода | Расход Q (л/с) | Труба по ГОСТ 10704-91 | Длина L, м | Потери h (м) |
| 1                     | 2                         | 3              | 4                      | 5          | 6            |
| 1                     | Рядок 1                   | 15,98          | 40 мм                  | 10,143     | 5,58         |
| 2                     | Участок a1-a2             | 15,98          | 80 мм                  | 3,162      | 0,565        |
| Продолжение таблицы 1 |                           |                |                        |            |              |
| 1                     | 2                         | 3              | 4                      | 5          | 6            |
| 3                     | Рядок 2                   | 16,12          | 40 мм                  | 10,143     | 5,68         |
| 4                     | Участок a2-a3             | 32,1           | 125 мм                 | 3,162      | 0,241        |
| 5                     | Рядок 3                   | 16,18          | 40 мм                  | 10,143     | 5,72         |

| № п/п            | Наименование трубопровода | Расход Q (л/с) | Труба по ГОСТ 10704-91 | Длина L, м | Потери h (м) |
|------------------|---------------------------|----------------|------------------------|------------|--------------|
| 6                | Участок а3-а4             | 48,28          | 150 мм                 | 3,162      | 0,257        |
| 7                | Рядок 4                   | 16,25          | 40 мм                  | 10,143     | 5,77         |
| 8                | Участок а4-б              | 64,53          | 200 мм                 | 3,162      | 0,063        |
| 9                | Рядок 5                   | 16,26          | 40 мм                  | 10,143     | 5,778        |
| 10               | Участок б-с-d             | 80,79          | 200 мм                 | 18         | 8,68         |
| Итого по расчету |                           |                |                        |            | 15,386       |

На всех участках выбираем трубы стальные электросварные.

**Гидравлический расчет АУПТ склада изделий из целлулоида.** Гидравлический расчет представляет собой нахождение объема потери напора и расхода воды на участках каждого оросителя. Иными словами, произведен детальный расчет каждого ряда, на которых присутствуют оросители, для дальнейшего определения узла управления и водяного насоса.

Узел управления – это совокупность запорных и сигнальных устройств с ускорителями (замедлителями) их срабатывания, трубопроводной арматуры и измерительных приборов, расположенных между подводящим и питающим трубопроводами установок водяного и пенного пожаротушения и предназначенных для их пуска и контроля за работоспособностью.

Водяной насос – это собой центробежные одноступенчатые агрегаты, используемые для состава отопительных систем, систем водоснабжения коммунальных хозяйств и для систем автоматического пожаротушения.

Из расчета было получено, что расход воды всей дренчерной установки составляет – 80,79 л/с(Q), а напор воды у основного водоисточника – 30,72 м.в.с (Н). А для  $H_{в.д.н.}=15,386$  м.в.с. Определив эти данные, была построена характеристика сети и насоса Q-H (Рис. 3).

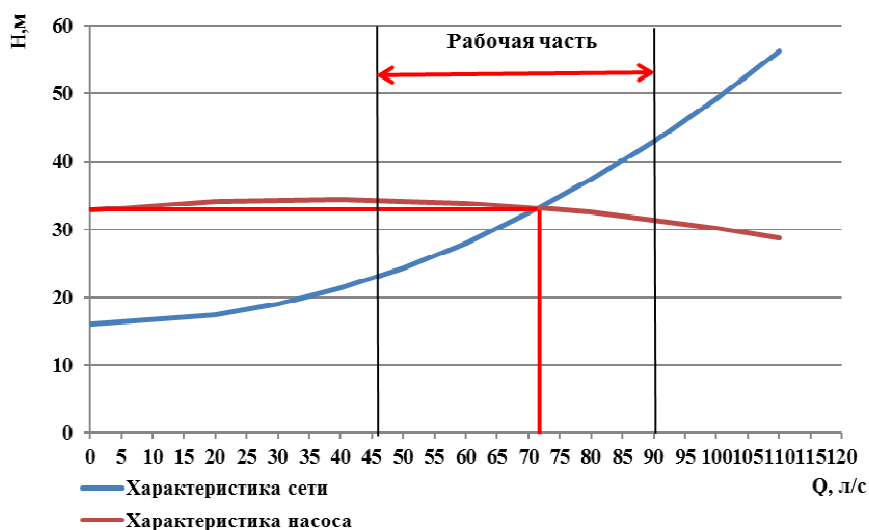


Рис. 3. График характеристики сети и насоса Q-H

На графике видно, что точка пересечения имеет данные – Q=72 л/с и H=32,8 м.в.с. определив это значение, был произведен расчет мощности электродвигателя по формуле:

$$N_{двиг} = \frac{H \cdot Q}{102 \cdot \eta_H} = \frac{76 \cdot 27}{102 \cdot 0,8} = 25,14 \text{ кВт} \approx 26,7 \text{ кВт}$$

Выбор на основании полученных расчетов оборудования, используемого в АУПТ склада. Произведя расчет, был определен узел управления УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04-01 (рис. 4) и водяной насос К2000-150-315 (рис. 5).



Рис. 4. Узел управления УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04-01

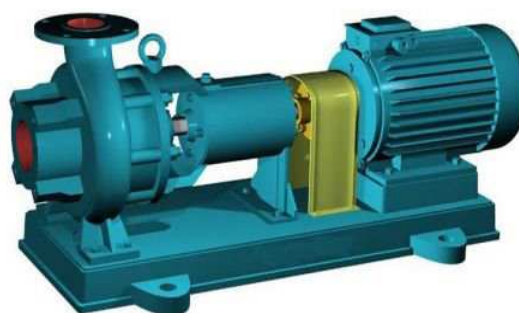


Рис. 5. Водяной насос К200-150-315

Заключение. В данной статье приведены результаты изученных методик проектирования автоматических установок пожаротушения, и расчеты, необходимые для проектирования автоматической установки водяного пожаротушения.

По результатам гидравлического расчета определен расход воды на пожаротушение на защищаемой площади – 72 л/с, с учетом работы 20 оросителей. Для обеспечения нормативной интенсивности орошения потребуется напор 32,8 м.вод.ст.

В данной РГР осуществлялся подбор оборудования для установки пожаротушения по результатам проведенных расчетов.

- Ороситель: ДВН-10;
- Диаметр распределительного трубопровода: 80-200 мм;
- Диаметр подводящего трубопровода: 200 мм;
- Узел управления: УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04-01;
- Водяной насос: К 200-150-315;
- Мощность требуемого электродвигателя: 26,7 кВт.

Список литературы:

1. Руководство по эксплуатации ДАЭ 100.276.000 РЭ. Узел управления спринклерный воздушный. / Бийск – 2014 год.
2. Насосы серии ЛМ [Электронный ресурс] Дата обращения 17.04.2017 URL:<http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SERGEYLAB/development/Tab4/Nasos%20LM.pdf>
3. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты установок пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. / Москва – 2009 год.
4. ГОСТ 14630-80. Оросители водяные спринклерные и дренчерные. Общие технические условия. / Москва – 1980 год.

#### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА КОЛБАСНОМ ЗАВОДЕ И.П. ЗУБАРЕВ**

*В.В. Болотова, А.К. Аитова, студентки гр. 3-17Г51, Родионов П.В., ст. преподаватель  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38457) 777-67  
E-mail: vika.bolotova.1997@mail.ru*

**Аннотация:** Пожарная безопасность объектов определяется различными конструктивными решениями, установкой противопожарного оборудования и четким соблюдением организационных мероприятий. Следить за выполнением последнего пункта обязаны должностные лица, работники предприятий или предприниматели, что является одним из пунктов уставов предприятий и трудовых договоров сотрудников. Данная статья посвящена разработке организационных мероприятий пожарной безопасности на колбасном заводе И.П. Зубарев.

**Abstract:** Fire safety of objects is determined by various design solutions, installation of fire-fighting equipment and strict observance of organizational measures. Officials, employees of enterprises or entrepreneurs are obliged to monitor the implementation of the last paragraph, which is one of the points of the char-